Fiche n°1 : DESCRIPTIF DU SUJET DESTINÉ AUX PROFESSEURS.

Sujet : ÉTUDE D'UN DIPÔLE RLC SÉRIE.

Remarques et conseils sur la préparation du poste de travail

Ce protocole de base peut donner lieu à plusieurs protocoles ; il suffit de donner des valeurs (L, C, U, R) différentes.

Le candidat ne connaissant pas forcément le GBF utilisé, un mode d'emploi simplifié peut être fourni (schéma du cadran avec principaux boutons et bornes).

Avant le début de la séance positionner les différents boutons (multimètres, GBF,...) des appareils de façon à ce que l'élève ne bénéficie pas du bon réglage par hasard ; ne pas chercher pour autant la difficulté maximale. On peut adopter une stratégie commune à tous les TP d'électricité.

S'assurer du bon fonctionnement des multimètres avant chaque séance.

Remarques et conseils sur le déroulement de l'épreuve

Lors des différents appels, faire les vérifications notifiées sur la grille d'observation ; évaluer l'élève en remplissant la grille. Corriger les erreurs pour que l'élève puisse continuer.

Un élève qui ne sait pas faire le montage peut être aidé : le professeur réalise le montage ; bien sûr l'élève perd les points de réalisation ; il peut cependant bien réussir par la suite.

Remarques et conseils concernant la notation

Pendant la séance évaluer chaque rubrique en entourant une ou plusieurs croix suivant la qualité du travail de l'élève.

Préparer quelques schémas du montage dans l'éventualité où des élèves ne sauraient pas faire la question 1°).

Fiche n°2 : LISTE DU MATÉRIEL DESTINÉE AUX PROFESSEURS ET AU PERSONNEL DE LABORATOIRE.

Sujet : ÉTUDE D'UN DIPÔLE RLC SÉRIE.

Pour un poste de travail :

- générateur de tension basses fréquences avec une faible impédance de sortie si possible ; une lecture directe de la fréquence doit être possible sinon ajouter un fréquencemètre.
- une bobine d'inductance réglable (0,1H ;1H).
- un condensateur de 0,5 μ F, ou une boite de condensateurs contenant cette capacité.
- un dipôle ohmique de résistance 100Ω (ou 220Ω).
- deux multimètres.
- un interrupteur.
- des fils de connexion courts et longs.

Matériel supplémentaire :

- un appareil de chaque sorte en secours.

Fiche n°3 : ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT.

Sujet : ÉTUDE D'UN DIPÔLE RLC SÉRIE.

But de la manipulation :

Étudier l'impédance d'un dipôle RLC série pour différentes fréquences de la tension sinusoïdale imposée à ses bornes.

Ce sujet est accompagné d'une feuille de réponse individuelle sur laquelle vous devez consigner tous vos résultats.

Travail expérimental à effectuer :

1°) Faire, sur la fiche n°4, le schéma du montage correspondant à la situation suivante :

Le dipôle RLC série étudié est constitué d'une bobine (r, L), d'un condensateur (C) et d'un dipôle ohmique (R_1) ; il est soumis à la tension sinusoïdale u délivrée par un générateur basse fréquence ; un ampèremètre mesure l'intensité efficace I du courant dans le circuit et un voltmètre mesure la tension efficace U aux bornes du GBF ; un interrupteur noté K est intégré au circuit.

2°) Utiliser un multimètre pour mesurer les résistances R_1 et r.

Noter les résultats ; ne pas défaire le montage relatif à la mesure de r.

! ! ! Appeler le professeur pour qu'il vérifie le schéma du 1°) et la mesure de la résistance r.

3°) L'interrupteur K restant ouvert , faire le travail suivant :

Réaliser le montage schématisé au 1°)

Réaliser les réglages suivants : L=0,2 H ; C = 0,5 µF ; fréquence de la tension u : f_1 = 450 Hz.

Régler les appareils de mesure (calibres, bornes de branchement...) sachant que :

$U < 10$ V ; et $I < 200$ mA.

! ! ! Appeler le professeur pour vérification avant la mise sous tension.

4°) Régler la tension U à 5,0 V ; **la maintenir constante** à cette valeur pendant toute la suite de la manipulation.

Fermer l'interrupteur K puis :

a) mesurer l'intensité efficace du courant pour les deux fréquences f_1 et f_2 indiquées dans la fiche réponse.

b) déterminer la fréquence notée f_3 pour laquelle l'intensité efficace I est maximale, soit I_3.

! ! ! Appeler le professeur pour vérification de la situation b) du 4°).

Exploitation du travail expérimental

5°) Déterminer l'impédance Z du dipôle RLC série dans chacun des cas étudiés.

6°). Montrer que les mesures effectuées à la fréquence f_3 permettent de retrouver l'ordre de grandeur :

a) de la résistance totale R du dipôle ; cette résistance est-elle en accord avec les mesures du 2°) ?

b) du produit LC.

LE CANDIDAT DOIT RESTITUER CE DOCUMENT AU JURY EN SORTANT DE LA SALLE D'EXAMEN.

P11

Fiche n°4 : RÉPONSES DU CANDIDAT.

DOCUMENT A COMPLÉTER PENDANT L'ÉPREUVE ET A RENDRE AU JURY EN SORTANT DE LA SALLE D'EXAMEN.

NOM : **Prénom :** **Numéro de candidat :** **Classe :**	**Manipulation : / 14** **Fiche réponse : /6** **Note proposée : /20**

Sujet : ÉTUDE D'UN DIPÔLE RLC SÉRIE.

1°)	Schéma du montage	2°)	Valeurs des résistances
			R_1= r =

4°)	$f_1 = 450\,Hz$	$f_2 = 550\,Hz$	f_3 =
	I_1 =	I_2 =	I_3 =

	cas étudié	1	2	3
5°)	Impédance *Z* du dipôle			

6°)	Rédiger la réponse au sujet posé en précisant la démarche suivie :
a)	b)

Signature du candidat : Nom et signature de l'évaluateur :

Fiche n°5 : GRILLE D'OBSERVATION PENDANT LA SÉANCE DESTINÉE A L'ÉVALUATEUR

Sujet : ÉTUDE D'UN DIPÔLE RLC SÉRIE.

Nom du candidat :					
Numéro du candidat :					
n° de poste :		1	2	3	4
1er appel	schéma du circuit série correct	× ×	× ×	× ×	× ×
	voltmètre bien placé	×	×	×	×
	ampèremètre bien placé	×	×	×	×
	méthode correcte de mesure d'une résistance	×	×	×	×
	meilleur calibre pour l'ohmmètre.	×	×	×	×
	R_1 et r	× ×	× ×	× ×	× ×
2nd appel	réalisation circuit série	× ×	× ×	× ×	× ×
	branchement du GBF	× ×	× ×	× ×	× ×
	réglages de L et C	× ×	× ×	× ×	× ×
	réglage de f_1	× ×	× ×	× ×	× ×
	calibre de l'ampèremètre	×	×	×	×
	bornes de l'ampèremètre	×	×	×	×
	calibre du voltmètre.	×	×	×	×
	bornes du voltmètre.	×	×	×	×
	sélecteur des appareils sur ≅	×	×	×	×
3ème appel	réglage: $U = 5V$	× × ×	× × ×	× × ×	× × ×
	f_3	× ×	× ×	× ×	× ×
	I_3	× ×	× ×	× ×	× ×
Remarques éventuelles					
Total /14 points					

Chaque croix vaut 0,5 point.

Pendant la séance entourer les croix et si nécessaire indiquer quelques mots dans la case vide ; la gestion des notes sera faite plus tard.

P11

Nom et signature de l’évaluateur :

P11

Fiche n°6 : BARÈME DESTINÉ À L'ÉVALUATEUR.

Sujet : ÉTUDE D'UN DIPÔLE RLC SÉRIE.

	Barème
Évaluation pendant la séance (voir grille)	14
Exploitation des résultats expérimentaux :	
4°) a) Résultats : I_1 et I_2	1
5°) Calcul des impédances à partir de I et U : relation, unités.	2
6°) L'élève a détecté qu'il y a résonance d'intensité dans la situation 3 : a) calcul : $R=Z_3$ comparaison avec : $R \approx R_1 + r$ b) calcul de $L.C = \frac{1}{4\pi^2 f_3^2}$ comparaison avec $L.C = 1\times10^{-7}$ (S.I)	1 1 1
Total :	20

Une erreur (ou un oubli) d'unité sera pénalisée par 0,5 point.

Valoriser un élève qui détecte une incohérence dans ses résultats.